

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-211662

(43)Date of publication of application : 03.08.2001

(51)Int.Cl.

H02M 7/48

(21)Application number : 2000-019186

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 27.01.2000

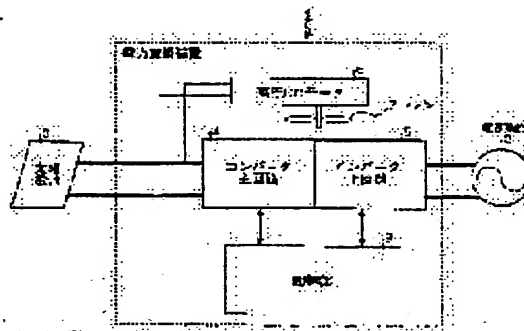
(72)Inventor : YAMADA TOMOO

(54) POWER CONVERTER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a power converter which is simple in structure, low in cost, high in efficiency and excellent in reliability.

SOLUTION: This power converter 1 comprises a power conversion circuit, which converts a high voltage DC power into a required power and is composed of a converter main circuit 4 and an inverter main circuit 5, and a high voltage DC motor 6 which is driven directly by the high voltage DC power in order to cool the power conversion circuit. With this constitution, a conversion circuit for low voltage conversion can be eliminated, so that a manufacturing cost and a failure rate can be reduced. Particularly, if a solar battery 2 is used as a predetermined power supply, the revolution, etc., of the high voltage DC motor 6 can be adjusted automatically.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-211662
(P2001-211662A)

(43) 公開日 平成13年8月3日 (2001.8.3)

(51) Int.Cl.⁷
H 0 2 M 7/48

識別記号

F I
H 0 2 M 7/48

テーマコード(参考)
Z 5 H 0 0 7

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-19186 (P2000-19186)

(22) 出願日 平成12年1月27日 (2000.1.27)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 山田 倫雄

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(74) 代理人 100089118

弁理士 酒井 宏明

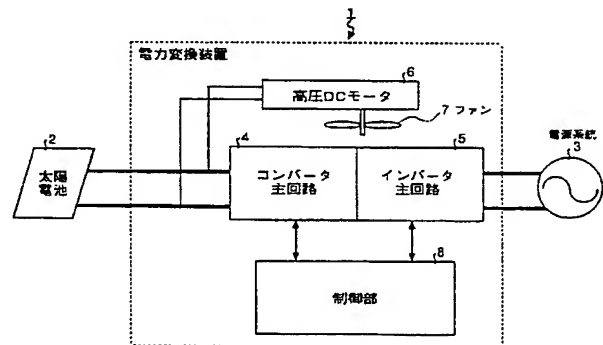
Fターム(参考) 5H007 AA06 BB06 BB07 CA01 CB05
CC12 HA06

(54) 【発明の名称】 電力変換装置

(57) 【要約】

【課題】 装置構成が簡易かつ安価であり、高効率で信頼性の高い電力変換装置を提供すること。

【解決手段】 本発明にかかる電力変換装置1は、高圧直流電力を所要電力に変換するための電力変換回路としてのコンバータ主回路4およびインバータ主回路5と、この電力変換回路を冷却するために上記高圧直流電力にて直接的に駆動される高圧DCモータ6とを備えて構成されている。この電力変換装置によれば、低電圧変換を行うための変換回路を設ける必要がなくなり、製造コストや故障率を低減することができる。特に、所定電源として太陽電池2を用いた場合には、高圧DCモータ6の回転数等を自動的に調整することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定電源から出力された高圧直流電力を所要電力に変換して所定の電源系統に連係する電力変換装置であって、

高圧直流電力から所要電力への変換を行う電力変換回路と、

この電力変換回路を冷却するために上記高圧直流電力にて直接的に駆動される高圧直流モータと、

を備えることを特徴とする電力変換装置。

【請求項2】 所定電源は太陽電池であることを特徴とする請求項1に記載の電力変換装置。

【請求項3】 電力変換回路の温度を計測する温度計測手段と、

温度計測手段にて計測された温度に基づいて高圧直流モータの必要回転数を算出すると共に、この必要回転数にて回転するように高圧直流モータを制御する制御手段と、

を備えることを特徴とする請求項1または2に記載の電力変換装置。

【請求項4】 所定電源との間において高圧直流電力の放電および充電を行う蓄電池と、

この蓄電池における放電および充電の制御を行う充放電ユニットと、

を備えることを特徴とする請求項1～3のいずれか一つに記載の電力変換装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、太陽電池等の各種の一次電源から出力される高圧直流電力を、所要電力に変換して所定の電源系統に連係する電力変換装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】このような従来の電力変換装置の構成ブロック図を図8に示す。この図8において電力変換装置（パワーコンディショナー）100は、太陽電池101にて発電された電力を所要電力に変換して電源系統102に連係するものであって、概略的には、コンバータ主回路103、インバータ主回路104、および電力変換装置全体を制御する制御部105を備えて構成されている。このような構成において概略的には、太陽電池101で発電された高圧直流電力が、コンバータ主回路103にて昇圧または降圧され、さらにインバータ主回路104にて交流電圧に変換されて、電源系統に回生される（以下、コンバータ主回路およびインバータ主回路を、必要に応じて、電力変換回路と総称する）。

【0003】このような電力変換装置100においては、電力変換回路における温度上昇を抑えるための冷却機構が設けられている。このような従来の冷却機構は、図8に示すように、DC/DCコンバータ106、低圧電源スイッチ107、低圧DCモータ108、ファン1

09、および感熱素子110を備えて構成されていた。このような構成において、太陽電池101から出力された高圧直流電力がDC/DCコンバータ106にて降圧され、この降圧された低圧直流電力を用いて低圧DCモータ108が駆動される。

【0004】このように低圧DCモータ108が駆動されると、当該低圧DCモータ108に固定されたファン109が回転し、送風が行われることによって電力変換回路が冷却されていた。また、感熱素子110を用いて測定された温度に基づいて、制御部105の制御によってDC/DCコンバータ106の出力が可変されて、低圧DCモータ108へ供給される高圧直流電力が通電停止もしくは可変される。これによってファン109による送風量が制御されて、冷却量が調整されていた。

【0005】このような冷却機構について、より詳細に説明する。図9には、図8のDC/DCコンバータ106、低圧電源スイッチ107、および低圧DCモータ108の回路図を示す。この図9に示すように、DC/DCコンバータ106は、コンバータ制御回路111、コンデンサ112、スイッチング素子113、ダイオード114、およびコイル115を備えて構成されており、コンバータ制御回路111にてスイッチング素子113が制御されることにより、降圧が行われる。

【0006】また、図9において、低圧DCモータ108は、モータ制御回路116、スイッチング素子117～122、低圧DCブラシレスモータ123を備えて構成されている。そして、複数のスイッチング素子117～122のうち低圧DCブラシレスモータ123の回転子位置に対応したスイッチング素子がモータ制御回路116にて順次選択されてONされ、低圧DCブラシレスモータ123において回転子の位置に同期した回転磁界が発生されることで、この低圧DCブラシレスモータ123が回転する。

【0007】また、図10には、電力変換装置の全体外観を示す。この図10に示すように、電力変換回路には放熱フィン124が備えられており、この放熱フィン124の上面に上述の感熱素子110が配置されている。また、この放熱フィン124は、低圧DCモータ108に固定されたファン109の正面に位置するように配置されている。そして、放熱フィン124の熱が感熱素子110にて計測され、この計測結果に基づいて上述のような送風量の制御が行われる。このような制御下において送風された風が放熱フィン124にあたることから、電力変換回路にて発生された熱が放熱フィン124を介して周囲大気中に放熱される。

【0008】このように冷却を行うための冷却機構は、上述の如き電力変換装置に限らず、種々の制御装置を冷却するためにも用いることができる。たとえば、特開平3-156623には、数値制御装置の冷却を行うための冷却装置が開示されている。図11には、このような従来の数

値制御装置の冷却装置の構成図を示す。この図 11 において、冷却装置は、ファンモータ（低圧ブラシレスファンモータ）131、DC 電源回路 132、温度計測回路 133、および電源スイッチ 134 を備えて構成されている。

【0009】このような構成において、AC 電源からの高圧交流電力は、電源スイッチ 134 が ON された状態において AC 入力 135 を介して DC 電源回路 132 に入力され、この DC 電源回路 132 において低圧直流電力に変換されて、DC 出力 136 を介してファンモータ 131 に出力される。

【0010】そして、ファンモータ 131 が駆動されて送風が行われ、図示しない所定の数値制御装置が冷却される。このような冷却運転において、数値制御装置の温度が温度計測回路 133 にて計測され、この計測結果に応じた制御電流が電圧制御入力 137 を介して DC 電源回路 132 に入力される。そして、DC 電源回路 132 の出力が可変されることによってファンモータ 131 の回転数が可変され、送風量が調整されていた。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】このように、図 8～図 11 に示す従来の冷却機構においては、冷却機構に低圧 DC モータが用いられていた。その理由としては、低圧 DC モータは、モータ単体としてのエネルギー効率がいため、冷却機構のエネルギー効率の向上に寄与し得ると考えられるからである。また、低圧 DC モータを用いた場合には、低圧電圧を可変させることによって風量を適正に調整することができ、送風量の調整を容易に行うことができるからである。

【0012】しかしながら、このように低圧 DC モータを用いる場合には、高圧直流電力や高圧交流電力を一旦低圧電力に変換しなければならず、この変換を行うためには上述のように DC/DC コンバータ 106 や DC 電源回路 132 の如き変換回路が必要であった。したがって、電力変換装置全体として、部品点数が増加するため装置構成が複雑化して製造コストが上昇したり、故障率が増大するおそれがあるという問題があった。

【0013】また、高圧交流電力を低圧直流電力に変換して冷却を行う場合において、電源系統が停電等となった場合には、太陽電池等の一次電源から出力された電力を使用して冷却機構の運転が行われる。すなわち、この場合には、太陽電池等から出力された高圧直流電力が低圧交流電力に変換され、この低圧交流電力を用いて低圧 DC モータが駆動される。しかしながら、この場合には多数の電力変換が行われるため、冷却機構の運転に要するエネルギー効率が悪く、電力変換装置全体としてのシステム効率の低下を招くという問題があった。このようにシステム効率を低下させることは、システム効率の追求が課題である太陽光発電システム等の省エネルギー機器においては特に問題であり、強く改善が要望されてい

た。

【0014】本発明は、このような従来の電力変換装置における問題点を解決するためになされたもので、装置構成が簡易かつ安価であり、高効率で信頼性の高い電力変換装置を得ることを目的としている。

【0015】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成するために、この発明による電力変換装置は、所定電源から出力された高圧直流電力を所要電力に変換して所定の電源系統に連係する電力変換装置であって、高圧直流電力から所要電力への変換を行う電力変換回路と、この電力変換回路を冷却するために上記高圧直流電力にて直接的に駆動される高圧直流モータとを備えるものである。

【0016】従来の電力変換装置においては、低圧 DC モータを用いていたので、高圧電力を低圧電力に変換するための変換回路が必要になり、製造コストや故障率を増大させていた。しかしながら、本発明による上記の構成によれば、高圧電圧が高圧直流モータに対して直接的に印加されるため、低電圧変換を行うための変換回路を設ける必要がない。したがって、電力変換装置の全体構成を簡易化できて、製造コストや故障率を低減することができる。

【0017】また、高圧交流電力を低圧直流電力に変換して冷却を行う場合において、電源系統が停電等となった場合であっても、太陽電池等の一次電源から出力された電力をそのまま使用して冷却機構の運転を行うことができる。したがって、効率のよい運転を行うことができ、電力変換装置全体としての変換効率を向上させることができる。このような利点は、太陽光発電システム等の省エネルギー機器において特に望ましいものである。さらに、高圧直流モータは回転数と極数の 2 倍の積しかスイッチングを行なわないので、冷却運転のための電力変換時の電力ロスが極めて少ない。したがって、冷却に必要なエネルギーを低減することができ、電力変換装置による変換効率を一層向上させることができる。

【0018】つぎの発明による電力変換装置は、所定電源を太陽電池として構成したものである。このように、電力変換装置に入力される電源を太陽電池とした場合、電力変換回路における発熱量は、太陽電池の電池電圧に対して単調増加する。また、高圧直流モータにて駆動されるファンの送風量も、太陽電池の電池電圧に対して単調増加する。したがって、結局のところ、電力変換回路からの放熱量に応じて、高圧直流モータおよびファンによる送風量が増減するので、特段の調整要素を設けることなく、送風量を必要に応じて自動的に調整することができる。したがって、電力変換装置の部品点数を一層減らして装置構成を簡易化することができ、装置の製造コストを低減することができる。またこのことから、故障率を低減して信頼性を向上させることができ、さらに、装置廃却時の廃却回路数等を低減することができ

る。

【0019】つぎの発明による電力変換装置は、電力変換回路の温度を計測する温度計測手段と、温度計測手段にて計測された温度に基づいて高圧直流モータの必要回転数を算出すると共に、この必要回転数にて回転するように高圧直流モータを制御する制御手段とを備えるものである。

【0020】上述のように、電力変換装置に入力される電源として太陽電池を用いた場合には、電力変換回路からの放熱量に応じて、高圧直流モータおよびファンによる送風量が自動的に増減する。しかしながら、電池電圧と電力変換回路の放熱量との増減関係や、電池電圧と高圧直流モータの回転数との増減関係には、その前提となる各種条件が変動すること等によって誤差が生ずる場合がある。しかしながら、上述のように制御手段によって高圧直流モータを制御する場合においては、高圧直流モータの回転数が常時最適な回転数となるように自動的に調整されるので、常時最適な送風を行うことができ、さらに高効率な電力変換を行うことができる。

【0021】つぎの発明による電力変換装置は、所定電源との間において高圧直流電力の放電および充電を行う蓄電池と、この蓄電池における放電および充電の制御を行う充放電ユニットとを備えるものである。

【0022】このような構成において、電源系統に回生しない余剰電力が発生した場合には、この余剰電力が充放電ユニットを介して蓄電池にて蓄電される。また逆に、電源系統に供給する電力に不足が生じた場合には、蓄電池にて蓄電された電力が充放電ユニットを介して太陽電池の出力側に供給される。したがって、余剰電力を有効に利用することができるので、さらに高効率な電力変換を行うことができる。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、この発明にかかる電力変換装置の実施の形態につき、図面を参照しつつ詳細に説明する。ただし、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

【0024】実施の形態1。図1は実施の形態1にかかる電力変換装置の構成ブロック図である。本実施の形態は概略的に、冷却機構に高圧DCモータを用いた電力変換装置にかかるものである。図1において、電力変換装置1は、太陽電池2にて発電された電力を変換して所定の電源系統3に連係するものであって、コンバータ主回路4、インバータ主回路5、高圧DCモータ6、ファン7、および制御部8を備えて構成されている。なお、これら各部の配置等については、特記する構成を除いて、図10に示した従来装置と同様に構成することができる。

【0025】このうち、太陽電池2は、太陽光を高圧直流電力に変換する光電変換手段である。この太陽電池2は、高圧直流電力を得ることができる限りにおいて任意

の構造にて構成されてよいが、たとえば、低圧直流変換を行う光電セルを複数並列に接続することにより、高圧直流電力を得ることができる。また、電源系統3は、インバータ主回路5から回生された交流電力を、自己に接続された任意の交流電力機器に供給する。この電源系統3の具体的な構成は任意であり、従来と同様に構成することもできる。

【0026】また、コンバータ主回路4は、太陽電池2から出力された高圧直流電力を昇圧または降圧する電圧変換手段である。また、インバータ主回路5は、コンバータ主回路4にて昇圧または降圧された直流電力を交流電力に変換し、この変換後の交流電力を上述の電源系統3に回生するものである。これら電力変換回路の具体的な構成は任意であり、従来と同様に構成することができる。

【0027】また、制御部は、この電力変換装置1の全体制御を行なう制御手段である。この制御部による主たる制御内容については後述する。また、高圧DCモータ6は、各種回路での発熱による温度上昇を抑えるため、ファン7を回転させて送風を行う。特に、本実施の形態において高圧DCモータ6は、DC80V以上で動作可能とされている。なお、本実施の形態において高圧DCモータとしては、後述するようにブラシレス式DCモータを用いているが、高圧直流で駆動させる任意形式のモータを使用することができる。

【0028】このような構成において、太陽電池2で発生した約80V～約500V程度の高圧直流電力が、コンバータ主回路4にて約340～約730V程度に昇圧される。この高圧直流電力は、インバータ主回路5において、電源系統3の電圧より若干高目の電圧の交流電力に変換されて、電源系統3に回生される。また、太陽電池2で発生した上記の高圧直流電力が高圧DCモータ6に直接的に入力され、この高圧DCモータ6にてファン7が回転されることによって送風が行われて、電力変換回路が冷却される。

【0029】このように、本実施の形態における電力変換装置1においては、高圧直流電力が高圧DCモータ6に対して直接的に入力されるため、従来のようにDC/DCコンバータやDC電源回路の如き変換手段を設ける必要がない。したがって、電力変換装置1の全体構成を簡易化でき、製造コストや故障率を低減することができる。

【0030】ここで、図1に示されるように、本電力変換装置1には、従来の感熱素子や温度計測回路のように、送風量を調整制御するための特別の構成要素が設けられていない。しかしながら、本電力変換装置1においては上述のように高圧直流電力を高圧DCモータ6に直接的に入力してファン7を回転させているために、送風量の調整が自動的に行われる。以下、この点について説明する。

【0031】図2は、太陽電池2の電圧（電池電圧、横軸）と電流（電池電流、縦軸）との関係（電圧電流特性）を示すグラフである。この図2においては、太陽電池2の温度および面積が一定であるという条件下において、太陽電池2の受光量が異なる複数の場合についての電圧電流特性曲線S1～S4が示されている。また図2には、各電圧電流特性曲線S1～S4において、最大の電力を得ることができる点を結んだ曲線（最大効率曲線）Smaxが示されている。また、図3は、太陽電池2の温度が一定であるという条件下において、図2の最大効率曲線Smax上における電池電圧（最高効率点電池電圧、横軸）と、太陽電池2にて発電される電力（発電電力、縦軸）との関係を示すグラフである。

【0032】ここで、太陽電池2から出力される電力は、図2における最高効率曲線Smax上を推移するように制御される。たとえば、図2において、受光量が最小の場合には、電圧電流特性曲線S1上において、電池電圧E1、電池電流I1となり、受光量が最大の場合には、電圧電流特性曲線S4上において、電池電圧E2、電池電流I2となる（ $E2 > E1$ 、 $I2 > I1$ ）。

【0033】そして、太陽電池2における発電電力は、電池電圧に対して、図3に示される曲線上に沿って単調増加することになる。たとえば、図3において、上述の電池電圧E1に対して発電電力W1となり、また、上述の電池電圧E2に対して発電電力W2となる（ $W2 > W1$ ）。

【0034】ここで、一般に、電力変換回路における発熱量は、当該回路にて変換される一次側電力（本実施の形態では太陽電池2の発電電力）に対して単調増加の関係にある。たとえば、発電電力W1の時の発熱量はQ1となり、発電電力W2の時の発熱量はQ2となる（ $Q2 > Q1$ ）。このことから、結論として、電力変換回路における発熱量は、太陽電池2の電池電圧に対して単調増加する。

【0035】一方、高圧DCモータ6およびファン7による送風量も、太陽電池2の電池電圧に対して単調増加する。この点について具体的に説明すると、まず、上述のように、高圧DCモータ6に対して印加される電池電圧は、発電電力に対して単調増加の関係にあるといえる。たとえば、発電電力W1の時には電池電圧E1が印加され、発電電力W2の時には電池電圧E2が印加される。

【0036】ここで、図4は、高圧DCモータ6の回路図を中心とするブロック図である。この図4において、高圧DCモータ6は、複数のスイッチング素子61～66、高圧DCブラシレスモータ67、およびモータ制御回路68を備えて構成されている。各スイッチング素子61～66は、そのON/OFFをモータ制御回路68にて制御されることによって高圧DCブラシレスモータ67へ交流電力を供給するもので、たとえばMOSFET

やパワートランジスタを用いて構成されている。

【0037】また、高圧DCブラシレスモータ67は、その回転子として永久磁石を用いた同期式のモータであり、スイッチング素子61～66を介して供給された交流電力によって回転磁界を発生させて回転する。また、モータ制御回路68は、スイッチング素子61～66のON/OFFを制御して、高圧DCブラシレスモータ67に供給する交流電力を発生させる。

【0038】このような構成において、複数のスイッチング素子61～66のうち、高圧DCブラシレスモータ67の回転子の位置に応じたスイッチング素子がモータ制御回路68にて順次選択されてONされる。このモータ制御回路68によるスイッチング素子61～66の制御は、モータ回転数と極数との2倍の積でスイッチングされるように行われる。たとえば、2極モータを回転数200rpmで回転させる場合、800回/分のスイッチングが行われる。このようにスイッチングが行われることによって高圧DCブラシレスモータ67に交流電力が供給されると、この高圧DCブラシレスモータ67が回転され、ファン7が回転されることによって送風が行われる。

【0039】ここで、高圧DCブラシレスモータ67はDCモータと同じ基本特性を備えており、その回転数は入力電圧にほぼ比例することが知られている。したがって、ファン7による送風量も、太陽電池2の電池電圧に対して単調増加する。したがって、上記の結論と合わせて、コンバータ主回路4やインバータ主回路5からの放熱量に応じて、高圧DCモータ6およびファン7による送風量が自動的に増減することが分かる。このため、本実施の形態の電力変換装置1においては、従来の感熱素子や温度計測回路の如き送風量の調整要素を設けることなく、送風量を必要に応じて自動的に調整することができる。

【0040】したがって、電力変換装置1の部品点数を一層減らして装置構成を簡易化することができ、装置の製造コストや故障率を低減することができると共に、装置廃却時の廃却回路数等を低減することができる。また、本実施の形態において、高圧DCモータ6は回転数と極数の2倍の積しかスイッチングを行わないので、冷却運転のための電力変換時の電力ロスが極めて少ない。したがって、冷却に必要なエネルギーを低減することができ、電力変換装置1による変換効率を向上させることができる。

【0041】なお、本実施の形態の電力変換装置1においては、直流電源に太陽電池2を用いたが、その他の直流高圧電源を用いた電力変換においても同様に適用することができる。また、この電力変換装置1は、単相の電力のみならず、3相や4相等の他の相数の電力変換にも同様に適用することができる。

【0042】実施の形態2、図5はこの発明の実施の形

態 2 にかかる電力変換装置の構成ブロック図である。本実施の形態は概略的に、電力変換回路が低温である時には送風の停止制御を行うようにした電力変換装置にかかるものである。なお、特に説明なき構成は上述した実施の形態 1 と同じであり、同じ構成を同符号にて示す。

【0043】本実施形態において電力変換装置 10 は、実施の形態 1 で示した構成に加えて、高圧電源スイッチ 11 および感熱素子 12 を備えて構成されている。このうち、高圧電源スイッチ 11 は、太陽電池 2 から高圧 DC モータ 6 に対する電圧の印加を ON/OFF するものであり、この ON/OFF は制御部 8 にて制御される。また、感熱素子 12 は、電力変換回路の近傍位置（たとえば、図示しない放熱フィンの上面）に配置されて、これら電力変換回路の温度を計測する計測手段である。この感熱素子 12 の具体的な構成は、電力変換回路の温度を実用上支障ない誤差範囲で計測できる限りにおいて、任意に決定することができる。

【0044】このような構成において、高圧電源スイッチ 11 が制御部 8 によって ON された状態において、基本的な電力変換動作および冷却動作は実施の形態 1 と同様に行われる。さらに、本実施の形態においては、所定状態において送風停止制御が行われる。具体的には、感熱素子 12 にて検出された温度が制御部 8 によって所定周期で監視されており、この温度が所定の冷却停止温度（電力変換回路に対する冷却を停止可能であると判断できる温度）以下になった場合には、制御部 8 にて高圧電源スイッチ 11 が OFF に切り替えられ、高圧 DC モータ 6 への通電が停止される。したがって、ファン 7 による送風が停止される。

【0045】また逆に、感熱素子 12 にて検出された温度が所定の冷却開始温度（電力変換回路に対する冷却を開始すべき温度）以上になった場合には、制御部 8 にて高圧電源スイッチ 11 が ON に切り替えられ、高圧 DC モータ 6 への通電が再開される。したがって、ファン 7 による送風が再開される。なお、冷却停止温度と冷却開始温度には、相互に同一または異なる任意の温度を設定することができ、たとえば、冷却停止温度として 60 度、冷却開始温度として 65 度を設定することができる。

【0046】このように本実施の形態においては、電力変換回路の温度が低温の時には、高圧 DC モータ 6 への通電が自動的に停止されて、不要な冷却運転を行うことが防止されるので、上述の実施の形態 1 よりも一層高効率に電力変換を行うことができる。

【0047】実施の形態 3. 図 6 はこの発明の実施の形態 3 にかかる電力変換装置の構成ブロック図である。本実施の形態は概略的に、高圧 DC モータの回転数を制御部にて最適制御する電力変換装置にかかるものである。なお、特に説明なき構成は上述した実施の形態 2 と同じであり、同じ構成を同符号にて示す。

【0048】本実施形態において電力変換装置 20 は、実施の形態 2 で示した構成に対して、高圧 DC モータ 6 への通電を切り替える高圧電源スイッチを省略して構成されている。その一方、本実施形態においては、制御部 8 の制御によって、高圧 DC モータ 6 の回転速度が調整可能なように構成されている。たとえば、高圧 DC モータ 6 の入力側には図示しないトランジスタが設けられており、このトランジスタが制御部 8 にてスイッチングされることによってパルス幅制御（PWM 制御）による回転数制御が行われる。

【0049】このような構成において、実施の形態 1 と同様の基本的な電力変換動作および冷却動作に加えて、高圧 DC モータ 6 の回転数制御が行われる。具体的には、感熱素子 12 にて検出された温度が制御部 8 にて所定周期で監視されており、この温度に基づいて、最適な冷却を行うための高圧 DC モータ 6 の回転数が制御部 8 にて算出される。この算出は、所定の算出式を用いてその都度行ってもよく、あるいは、予め設定された変換テーブルを参照することによって行ってもよい。そして、この回転数で高圧 DC モータ 6 を回転させるため、高圧 DC モータ 6 に設けた上述のトランジスタが制御部 8 にて適当なパルスでスイッチングされ、この高圧 DC モータ 6 に印加される電圧の平均値が調整されて、その回転数が制御される。この結果、ファン 7 による送風量が最適に制御される。

【0050】このように本実施の形態においては、高圧 DC モータ 6 の回転数が常時最適な回転数となるように自動的に調整され、最適な送風を行うことができるので、実施の形態 1、2 の効果に加え、さらに高効率な電力変換を行うことができる。なお、モータ制御方法としては、パルス幅制御に代えてリニア制御（抵抗制御）を用いることもできるが、パルス幅制御の方が電力ロスが少なく効率的であるために、より好ましい。

【0051】実施の形態 4. 図 7 はこの発明の実施の形態 4 にかかる電力変換装置の構成ブロック図である。本実施の形態は概略的に、余剰電力を蓄電等することのできる電力変換装置にかかるものである。なお、特に説明なき構成は上述した実施の形態 3 と同じであり、同じ構成を同符号にて示す。

【0052】本実施形態において電力変換装置 30 は、実施の形態 3 で示した構成に対して、さらに蓄電池 31 と充放電ユニット 32 を備えて構成されている。この蓄電池 31 は充放電ユニット 32 を介して太陽電池 2 の出力側に接続されており、太陽電池 2 から出力された電力が充放電ユニット 32 を介して蓄電池にて蓄電され、あるいは、蓄電池 31 から放電された電力が充放電ユニット 32 を介して太陽電池 2 の出力側に供給される。

【0053】このような構成において、太陽電池 2 にて発電された電力のうち、電源系統 3 に回生しない電力（余剰電力）が発生した場合には、この余剰電力が充放

電ユニット32を介して蓄電池31にて蓄電される。また逆に、雨天時等のように太陽電池2が発電しないため、電源系統3において必要となる電力（不足電力）がある場合、蓄電池31にて蓄電された電力がある場合には、この電力が充放電ユニット32を介して太陽電池2の出力側に供給され、電力変換回路にて変換されて、電源系統3に回生される。

【0054】このように本実施の形態においては、余剰電力を蓄電して、不足電力がある場合にこれを使用することができるので、余剰電力を有効に利用することができる。したがって、実施の形態1～3の効果に加え、さらに高効率な電力変換を行うことができる。

【0055】

【発明の効果】以上説明したように、この発明にかかる電力変換装置によれば、高圧直流電力から所要電力への変換を行う電力変換回路と、この電力変換回路を冷却するために上記高圧直流電力にて直接的に駆動される高圧直流モータとを備えるので、低電圧変換を行うための変換回路を設ける必要がなくなり、製造コストや故障率を低減することができる。また、太陽電池等の一次電源から出力された電力をそのまま使用して冷却機構の運転を行うことができ、変換効率を向上させることができる。

【0056】また、この発明にかかる電力変換装置によれば、所定電源を太陽電池として構成したので、電力変換回路からの放熱量に応じて高圧直流モータ等による送風量が自動的に増減し、送風量を調整することができる。したがって、電力変換装置の部品点数一層減らして装置構成を簡易化することができ、装置の製造コストや故障率を低減することができる。

【0057】また、この発明にかかる電力変換装置によれば、電力変換回路の温度を計測する温度計測手段と、温度計測手段にて計測された温度に基づいて高圧直流モータの必要回転数を算出すると共に、この必要回転数にて回転するように高圧直流モータを制御する制御手段とを備えるため、高圧直流モータの回転数が常時最適な回転数となるように自動的に調整されるので、最適な送風を行うことができ、さらに高効率な電力変換を行うことができる。

【0058】また、この発明にかかる電力変換装置によれば、所定電源との間において高圧直流電力の放電および充電を行う蓄電池と、この蓄電池における放電および充電の制御を行う充放電ユニットとを備えるので、余剰

電力を有効に利用することができるので、さらに高効率な電力変換を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1にかかる電力変換装置の構成を示すブロック図である。

【図2】 太陽電池の電池電圧と、電池電流との関係を示すグラフである。

【図3】 図2に示した最大効率曲線上における最高効率点電池電圧と、太陽電池にて発電される発電電力との関係を示すグラフである。

【図4】 高圧DCモータの回路図を中心に示すブロック図である。

【図5】 この発明の実施の形態2にかかる電力変換装置の構成を示すブロック図である。

【図6】 この発明の実施の形態3にかかる電力変換装置の構成を示すブロック図である。

【図7】 この発明の実施の形態4にかかる電力変換装置の構成を示すブロック図である。

【図8】 従来における電力変換装置の構成を示すブロック図である。

【図9】 図8に示したDC/DCコンバータ、低圧電源スイッチおよび低圧DCモータの構成を示す回路図である。

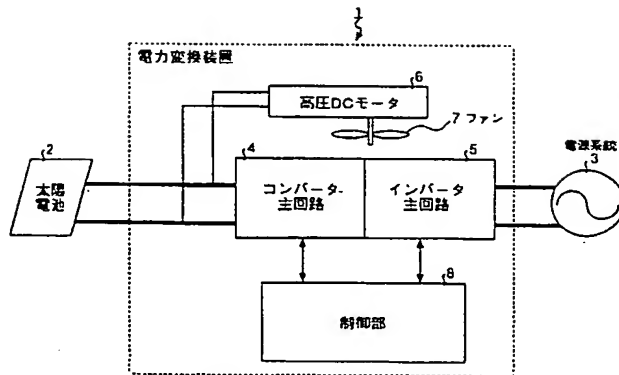
【図10】 電力変換装置の全体外観を示す図である。

【図11】 従来における数値制御装置の冷却装置の構成を示す図である。

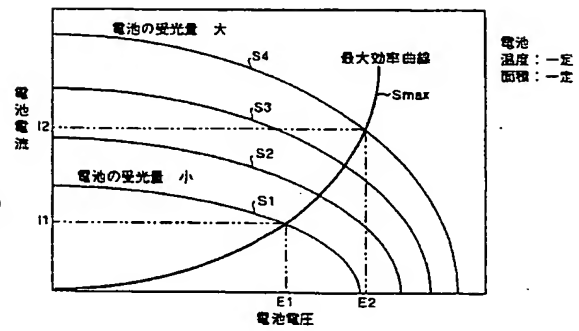
【符号の説明】

1、10、20、30、100 電力変換装置、2、101 太陽電池、3、102 電源系統、4、103 コンバータ主回路、5、104 インバータ主回路、6 高圧DCモータ、7、109 ファン、8、105 制御部、11 高圧電源スイッチ、12、110 感熱素子、31 蓄電池、32 充放電ユニット、61～66、113、117～122 スイッチング素子、67 高圧DCブラシレスモータ、68、116 モータ制御回路、106 DC/DCコンバータ、107 低圧電源スイッチ、108 低圧DCモータ、111 コンバータ制御回路、112 コンデンサ、114 ダイオード、115 コイル、123 低圧DCブラシレスモータ、131 ファンモータ、132 DC電源回路、133 温度計測回路、134 電源スイッチ、135 AC入力、136 DC出力。

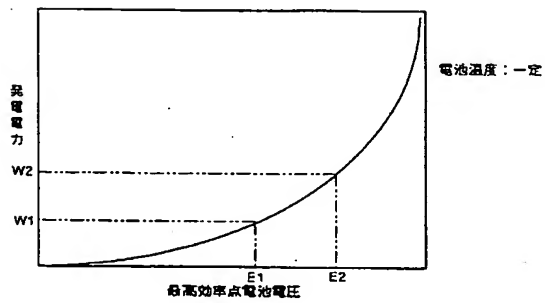
【図1】



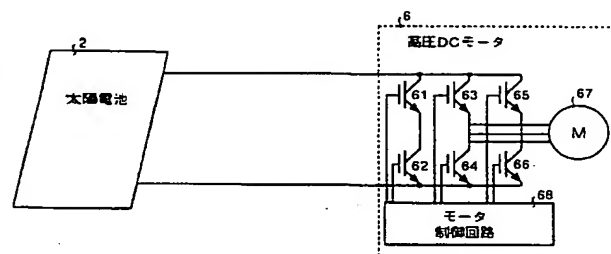
【図2】



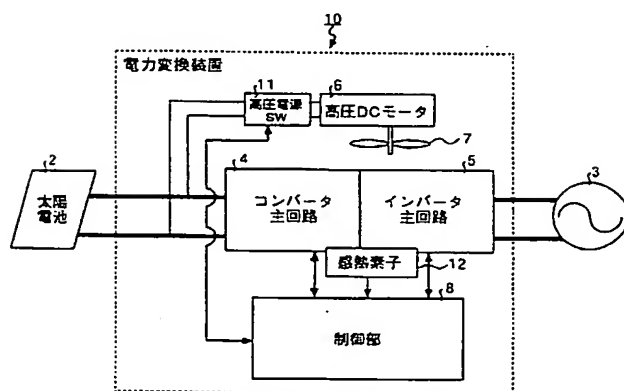
【図3】



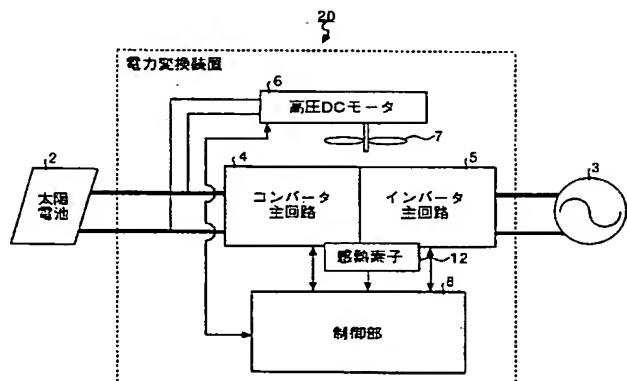
【図4】



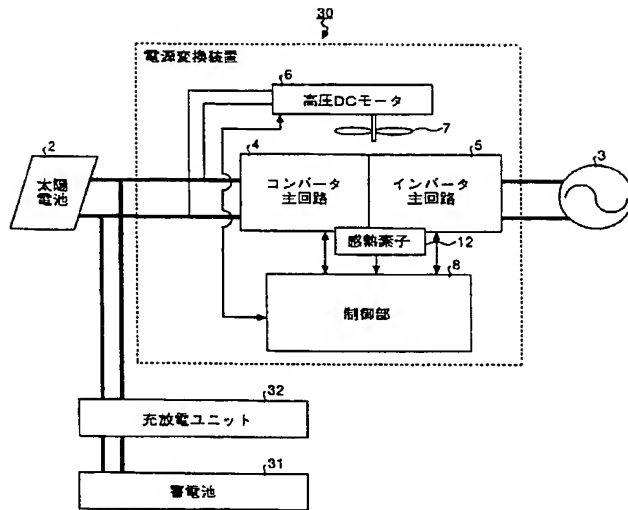
【図5】



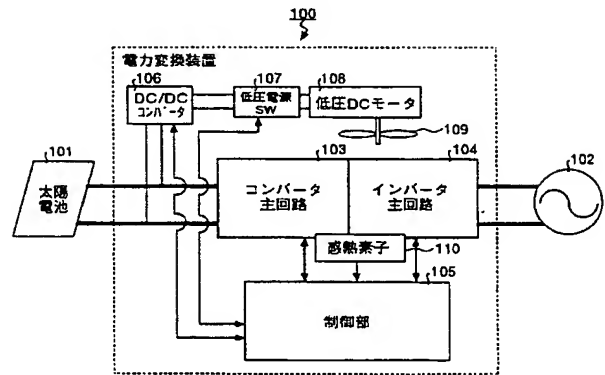
【図6】



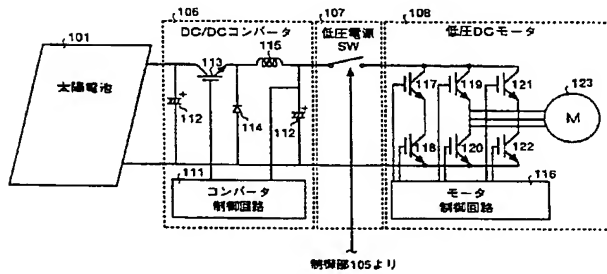
【図7】



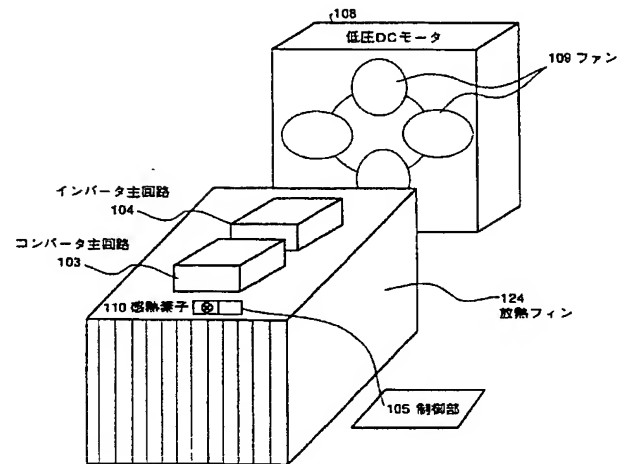
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

